Entomologische Praxis

Digitalisierung mikroskopischer Genitalpräparate

Dr. Alexander Schintlmeister, Calberlastraße 3, D-01326 Dresden, Deutschland; E-Mail: schintlm@aol.com

Die Darstellung von Genitalpräparaten der meisten Schmetterlinge (Lepidoptera) bereitet in der Regel technische Probleme. Die Objektgröße von in vielen Fällen 1 bis 2,5 mm liegt genau im Zwischenbereich zwischen makro- und mikroskopischer Fotografie. Dabei ist das Objekt für eine Makroeinstellung bereits zu klein, aber für die mikroskopische Fotografie oft schon zu groß. Die Folge sind entweder unscharfe Makrofotos (wegen nachträglicher Vergrößerung) oder ein aus mehreren Teilfotos zusammengesetztes Bild, das sich, abgesehen vom Arbeitsaufwand, durch unterschiedliche Gradationsverläufe der Einzelbilder auszeichnet. Die Alternative ist die Zeichnung (auch unter Zuhilfenahme von Zeichenspiegeln), die aber ein gewisses künstlerisches Talent und einen erheblichen Zeitaufwand voraussetzt.

Beides stand in meinem Falle nicht zur Verfügung, und so begann ich 1997, mit elektronischen Hilfsmitteln zu experimentieren. Durch persönliche Beziehungen konnte ich anfangs in einem für elektronische Bildbearbeitung perfekt ausgestattetem Studio verschiedene Scanner ausprobieren. Schnell zeigte es sich, daß auch sehr leistungsfähige und teure Flachbettscanner mit Durchlichteinheit für diesen speziellen Zweck wenig brauchbar waren. Versuche mit einem Kodak-Diascanner für das Bildformat 6 cm × 6 cm, optische Auflösung 1400 dpi („Dots per Inch“, also Bildpixelpunkte pro Zoll), was 1997 schon beachtlich war, erwiesen sich hingegen als Treffer. Nach meinen Erfahrungen kommt es beim Scannen weniger auf die Höhe der optischen Auflösung als vielmehr auf die Fähigkeit der Maschine zur Justierung auf bestimmte Fokussionspunkte an. Das mikroskopische Dauerpräparat auf handelsüblichen Objektträgern konnte dabei mühelos in die Hülle für Filmstreifen des Kodak-Scanners eingespannt werden.

Der damalige Kaufpreis von ca. 17 000 DM für ein derartiges Gerät machte es jedoch aus ökonomischen Gründen zwingend notwendig, sich nach einer preiswerteren Variante eines Diascanners umzusehen. Dafür kamen in erster Linie Kleinbildscanner in Frage. Um es vorwegzunehmen: Sämtliche der zahlreichen Geräte ohne mechanische Justiermöglichkeit — das sind die billigeren Geräte bis etwa 1000 DM — erwiesen sich als ungeeignet. Man erhält dabei nur zufälligerweise scharfe Abbildung des mikroskopischen Präparates. Ein zum Scannen von mikroskopischen Präparaten brauchbares Gerät muß unbedingt eine Justiermöglichkeit bieten, um dem variablem Abstand zwischen mikroskopischem Präparat (weil beispielsweise auch die Glasstärke der Objektträger schwankt) und der optischen Einheit (Linse) des Scanners auszugleichen. Ein damals (1997) diesen Kriterien entsprechende Gerät war der LS 1000 der Firma Nikon, der aktuell durch seinen bereits zweiten Nachfolger LS 4000 ED Super Coolscan (Listenpreis ca. 1942 Euro) ersetzt ist. Die nachfolgend mitgeteilten Erfahrungen beziehen sich ausschließlich auf den LS 1000, mit dem bis heute fast 12 000 Genitalpräparate, vornehmlich von Notodontiden und Lymantriiden, gescannt und ins Archiv (Festplatte eines Computers plus Sicherheitskopie auf CD) abgelegt wurden.

Der Nikon LS 1000 verfügt über eine SCSII-Schnittstelle und läßt sich mittels der im Lieferumfang enthaltenen Software „Silverfast“ sowohl an Apple Macintosh als auch an Intel-basierten PCs betreiben. Der LS 4000 hat selbstverständlich auch eine Fire-Wire-Schnittstelle. Ein mitgeliefertes Plug-in erlaubt auch das Scannen direkt aus dem Programm Adobe Photoshop™.

Vor dem Scannen muß die mitgelieferte Führung für Filmstreifen für die Aufnahme der Objektträger modifiziert werden. Dazu wird der Plastikeinsatz herausgenommen. Mit Klebeband (mehrere Lagen) wird ein Polster hergestellt, das bei zugeklappter Filmstreifenhalterung der Objektträger leicht angepreßt und damit mechanisch fixiert. Für das Scannen von Präparaten bietet Nikon neuerdings den Präparateadapter FH-G1 an, der von mir allerdings nicht ausprobiert wurde. Für die Einstellung der Scansoftware haben sich die im Screenshot (Abb. 1) ersichtlichen Werte als brauchbar herausgestellt. Eine Bildinformationsmenge von ca. 2,5 MB je Scan eines 17 mm × 17 mm großen Präparates als Graustufenscan ist für die meisten Zwecke — auch für die Publikation — ausreichend. Die Bildspeicherung kann platzsparend im Jpeg-Format erfolgen (Kompressionsrate nicht unter 8); Puristen wählen natürlich das verlustfrei arbeitende Tiff-Format.

Die Fokussierung kann bei zarten Präparaten, das heißt wenn die Genitalapparate eher zweidimensional sind, mittels automatischer Fokussierung erfolgen, weil die Tiefenschärfe des Scanners das gesamte Präparat umfaßt. Bei robusteren, in der Höhenausdehnung bedeutenden Präparaten sollte die Fokussierung manuell vorgenommen werden. Dabei wird als Fokussierungsstelle ein markanter, möglichst stark sklerotisierter Punkt gewählt (zum Beispiel die Uncusspitze).

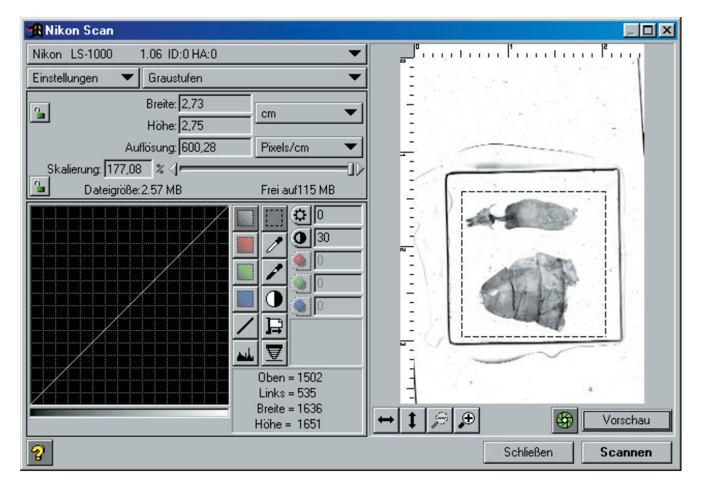


Abb. 1: Screenshot der Scansoftware Silverfast mit den Standardeinstellungen beim Diascanner Nikon LS 1000.

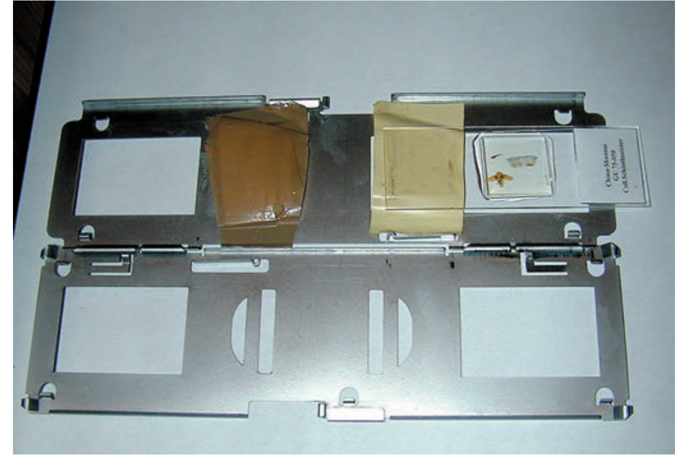


Abb. 2: Modifizierung des Filmhalters des Diascanners Nikon LS 1000, um mikroskopische Präparate zu scannen.



Abb. 3: Vorderansicht des LS 1000. Wichtig ist, das der Scanner über eine mechanische Höhenjustierung verfügt, damit das Präparat scharf gescannt werden kann.

Schwierigkeiten können bei besonders kleinen und transparenten Präparaten auftreten. Eine Fokussierung ist dann gelegentlich nicht möglich, jedoch sind die Scans ohne Fokussierung trotzdem oft brauchbar.

Nicht unerwähnt bleiben soll, daß vor dem Scannen das Präparat ordentlich von Staub und Fusseln gereinigt werden muß, weil eine Fokussierung auf Staubteilchen auf dem Deckgläschen zu unscharfen Scans führt. Der Zeitaufwand liegt pro gescanntem Präparat normalerweise bei 1–2 Minuten. Es können auch frisch angefertigte (noch flüssige) Präparate gescannt werden, wenn der Scanner genau waagrecht steht.

Silverfast oder Photoshop ermöglichen auch die elektronische Schärfung der fertigen Scans durch die Funktion „unscharf maskieren“. Für größere Archive empfehlen sich Graustufenscans (256 Stufen). Farbscans bringen eigentlich kaum Informationszugewinn, benötigen aber mindestens den dreifachen Speicherplatz pro Bild. Über die Photoshop-Funktion „Tonwertkorrektur“ (oder aufwendiger per „Freistellen“) kann der Hintergrund der Genitalbilder weiß gemacht werden, ohne daß wertvolle Bildinformationen verlorengehen. Mit dem „Radiergummi“ können störende Einschlüsse wie Schmutzpartikel retuschiert werden.

Wer größere Mengen Genitalscans für ein Archiv anfertigt, sollte (soweit es die Spannweite der Objektgröße erlaubt) immer das gleiche Vergrößerungsmaß beim Scannen einstellen, damit die Scans später vergleichbar bleiben. Um die Größenrelationen (Maßstab) zu erhalten, kann ein Objektträger mit eingeätzter Längenscala gescannt werden. Es ist auch möglich, einen Maßstab per geeignetem Faserschreiber direkt auf dem Objektträger aufzubringen.

Vor dem Speichern sollten die Bilder in geeigneter Form benannt werden. Auf jeden Fall sollte die Präparatenummer und der Taxonsname nicht fehlen, günstig ist auch die Fundortangabe. Über Suchfunktionen (zum Beipiel Eingabe eines Taxonsnamens) sind die Bilder im Computer innerhalb von Sekunden am Bildschirm verfügbar, viel schneller als das manuelle Heraussuchen der Präparate aus dem Präparateschrank.

Die Vorteile der hier vorgestellten Methoden zur Digitalisierung lassen sich stichpunktartig wie folgt zusammenfassen:

- Preiswerter apparativer Aufwand unter 2000 Euro.
- Sehr gute bildtechnische Ergebnisse.
- Geringer Zeitaufwand zum Scannen unter 2 Minuten, bei sofortiger Verfügbarkeit.
- Geringer Speicheraufwand pro Bild (bei .jpg ca. 0,5 MB/Scan).
- Unproblematische und rasche Versendung der Bilder per E-Mail aus dem Archiv sofort möglich.
- Rascher Zugriff auf die Bilder im Computer.
- Vergleichende Analysen vieler Genitalbilder auf mehreren Monitoren (oder einem großen Monitor) bequem und praktikabel.
- Genitalscans können in elektronisch erstellte Manuskripte als Textillustration einfach eingebaut werden (zum Beispiel mit DTP-Programmen wie Adobe In-Design, Quark XPress und selbst in Word) und so auch von den Druckereien direkt verwertet werden.
- Backupfunktion der Genitalbilder für den Fall, daß sich die Originalpräparate im Laufe der Zeit verändern oder durch unvorhergesehene Ereignisse zerstört werden (besonders wichtig für Museen).

Eingang: 31. x. 2001

 ISSN 0723-9912